

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 199 45 749 C 1

Rec'd PTO

11 MAY 2005

⑤① Int. Cl. 7:
E 01 B 25/32

- ②① Aktenzeichen: 199 45 749.2-25
②② Anmeldetag: 24. 9. 1999
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 12. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Brückenbau Plauen GmbH, 63263 Neu-Isenburg,
DE

⑦② Erfinder:

Wagner, Peter, Dr., 61440 Oberursel, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 198 14 129 C1
DE 197 35 471 C1
DE 34 04 061 C1
DE 42 19 199 A1
DE 39 02 949 A1

Raschbichler, H.G.: Der Stahlfahrweg der Trans-
rapid Versuchsanlage Emsland (TVE). In: ETR Eisen-
bahn=technische Rundschau 1984, 33. Jg., H. 6,
S. 487-492;

⑤④ Fahrwegträger

- ⑤⑦ Ein Fahrwegträger für den Fahrweg einer Magnet-
schnellbahn besteht aus einem Stahlträger mit geschlos-
senem Hohltrapez- oder Hohldreieck-Querschnitt, dessen
den Obergurt bildendes Deckblech mit seinen seitlichen
Begrenzungsabschnitten über die Seitenwand-Stegble-
che nach Art eines Kragarms vorsteht, an dessen Ende je-
weils eine Seitenführschiene und auf dessen Unterseite
jeweils ein Statorträger-Stegblech angebracht sind. Um
das statische und dynamische Tragverhalten des Fahr-
wegträgers zu verbessern und um Wartung, Inspektion
und Instandsetzung zu vereinfachen, sind die zwischen
dem Statorträger-Stegblech und dem benachbarten Sei-
tenwand-Stegblech einerseits und der benachbarten Sei-
tenführschiene andererseits bestehenden Hohlräume
durch ein sich von dem Seitenwand-Stegblech bis zur
Seitenwandschiene erstreckendes mit dem Statorträger-
Stegblech verbundenes Abdeckblech verschlossen.

DE 199 45 749 C 1

DE 199 45 749 C 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrwegträger für den Fahrweg einer Magnetschnellbahn, bestehend aus einem, vorzugsweise weitgehend automatisch, vollgeschweißten Stahlträger mit geschlossenem Hohltrapez- oder Hohl dreieck-Querschnitt mit geschlossenen Endschotten, dessen den Obergurt bildendes Deckblech mit seinen seitlichen Begrenzungsabschnitten über die auf die mittelsenkrechte Ebene des Fahrwegträgers geneigt nach unten zulaufenden Seitenwand-Stegbleche nach Art eines Kragarms vorsteht, an dessen Ende jeweils eine Seitenführschiene angeordnet ist und auf dessen Unterseite jeweils ein parallel zur mittelsenkrechten Ebene des Fahrwegträgers verlaufendes Statorträger-Stegblech vorgesehen ist.

[0002] Die Magnetschnellbahn ist ein spurgeführtes Verkehrssystem mit berührungsfreier Trag-, Führungs- und Antriebstechnik. Das Trag- und Führungssystem arbeitet nach dem Prinzip des elektromagnetischen Schwebens, das auf den anziehenden Kräften zwischen den in der Bodengruppe des Fahrzeugs und den ferromagnetischen Reaktionsschienen, den sogenannten Statorpaketen, die unterhalb des Fahrwegs installiert sind, beruht. Dabei ziehen die Tragsmagnete das Fahrzeug von unten an den Fahrweg heran, die seitlich angebrachten Führungsmagnete halten das Fahrzeug seitlich in Spur. Die Trag- und Führungsmagnete sind beidseitig über die gesamte Fahrzeuglänge angeordnet. Ein wesentliches Element dieser Technik sind die den Fahrweg bildenden Fahrwegträger, die die Funktion Tragen, Führen und Antreiben des Fahrzeugs übernehmen und die Lasten über das Haupttragwerk an die Lager weitergeben; von dort werden die Lasten über die Unterbauten auf die Fundamente an den Baugrund abgeleitet.

[0003] Die einen Hohl dreieck- oder Hohltrapez-Querschnitt mit geschlossenen Endschotten aufweisenden, in der Regel weitgehend automatisch, vollgeschweißten torsionssteifen Fahrwegträger aus Stahl für den Fahrweg der Magnetschnellbahn, bestehen aus einem den Obergurt bildenden 15 bis 25 mm dicken Deckblech, an das die zur mittelsenkrechten Ebene des Fahrwegträgers geneigt nach unten zulaufenden, die Seitenwände bildenden Stegbleche mit einer Dicke von 10 bis 30 mm nach unten anschließen. Bei dem Fahrwegträger mit Hohl dreieck-Querschnitt besteht der Untergurt aus einem Rohr und bei demjenigen mit Hohltrapez-Querschnitt aus einem 20 bis 60 mm dicken Bodenblech. Die über die Seitenwand-Stegbleche jeweils nach Art eines Kragarms vorstehenden seitlichen Begrenzungsabschnitte des Deckblechs sind durch in regelmäßigen Abständen angebrachte Querträger oder Querschotte versteift und dienen gleichzeitig dem Anschluß der mit dem Trag- und Führungssystem des Fahrzeugs korrespondierenden Funktionskomponenten, bestehend im wesentlichen aus Statorpaketen mit Kabelwicklungen und den Seitenführschienen, die über entsprechende Anschlußkonstruktionen mit an den Kragarm befestigten Doppel-T-Träger verbunden sind (Z.: Eisenbahntechnische Rundschau, ETR 33, 1984, H. 6, S. 487 bis 492, insbesondere S. 488/89).

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik offenbart die DE-C-197 35 471 einen Fahrwegträger, bei dem die Seitenführschienen unmittelbar an den Enden der über die seitlichen Seitenwand-Stegbleche vorstehenden Kragarme des Deckblechs angebracht sind. Die etwa 1 m langen, aus mit Kunststoff verklebten und umhüllten Elektroblechen bestehenden Statorpakete sind auf beiden Seiten des Fahrwegträgers unter den Kragarmen längs des gesamten Fahrwegs angeordnet. Über drei formschlüssig in der zu den Kragarmen weisenden Seite eines jeden Statorpakets eingeklebten Nuttraversen sind diese mit jeweils zwei Schraub-

verbindungen an dem mit dem auf der Unterseite des Kragarms angeordneten parallel zur mittelsenkrechten Ebene des Fahrwegträgers verlaufenden Statorträgersteg verbundenen Statorträgergurt befestigt. Die Nuttraversen und die diese im Statorträgergurt aufnehmenden Nuten bilden eine zur Verschraubung redundante Befestigung. Der gesamte Kragarmbereich ist somit in nach unten "offener Bauweise" konstruiert.

[0005] Da die Funktion und Betriebsfestigkeit der den Fahrweg bildenden Fahrwegträger für die Nutzungsdauer von mindestens 80 Jahren gewährleistet sein muß, müssen alle Flächen des Fahrwegträgers nach DIN 55928, Teil 4, mit einem Normreinheitsgrad SA 2½ oder größer mittels einer oder mehrerer frei programmierbarer Handhabungsgeräte automatisch gestrahlt und gereinigt werden. Anschließend werden auf die so vorbereiteten Flächen eine Grundschicht aus Zinkstaub und drei weitere Schichten aus Eisenglimmer mit einem oder mehreren frei programmierbaren Handhabungsgeräten appliziert. Um der Forderung einer 80-jährigen Nutzungsdauer gerecht zu werden, ist in regelmäßigen Abständen eine Wartung und Inspektion gegebenenfalls verbunden mit Instandsetzungsarbeiten des Fahrwegs erforderlich; zu diesem Zweck müssen in aller Regel die Kabelwicklungen entfernt werden.

[0006] Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß infolge der unter den Kragarmen bestehenden geometrischen Enge die Verbindung der Statorpakete mit dem Untergurt der Statorträger zeitaufwendig und nur unter Einsatz komplizierter Werkzeuge möglich ist. Die Ausbesserung bzw. Erneuerung der Korrosionsschutzschichten in diesem Bereich ist nahezu unmöglich, weil in diesem Fall die Kabelwicklungen und die Statorpakete entfernt werden müssen mit der Folge länger andauernder Verkehrsstörungen in den betroffenen Streckenabschnitten. Darüber hinaus führen die unter den Kragarmen bestehenden offenen Konstruktionsabschnitte zu einer erhöhten Schallentwicklung und zu einer Verschlechterung der Aerodynamik beim Überfahren des Fahrzeugs.

[0007] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, den Kragarmbereich so zu gestalten, daß die vorstehend aufgeführten Nachteile ganz oder wenigstens im wesentlichen entfallen und die Befestigung der Statoren vereinfacht und qualitativ verbessert wird.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im Anspruch 1 wiedergegebene Merkmalkombination.

[0009] In den Ansprüchen 2 bis 7 sind vorzugsweise Ausgestaltungen der Merkmalkombination gemäß Anspruch 1 beschrieben.

[0010] Die Erfindung ist nachstehend durch Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0011] Es zeigen:

[0012] Fig. 1 einen Teilquerschnitt durch einen Fahrwegträger im Bereich des Kragarms

[0013] Fig. 2 einen Teilquerschnitt durch einen Fahrwegträger im Bereich des Kragarms

[0014] Der einen geschlossenen Hohltrapez-Querschnitt besitzende, weitgehend automatisch vollgeschweißte, torsionssteife Fahrwegträger (1) aus Stahl besteht aus dem den Obergurt bildenden Deckblech (2), dem auf der Unterseite des Deckblechs (2) angebrachten, auf die mittelsenkrechte Ebene (3) des Fahrwegträgers geneigt nach unten zulaufende, die eine Seitenwand bildende Stegblech (4) und dem an dieses unten anschließende, den Untergurt bildende Bodenblech (5). Der seitliche Begrenzungsabschnitt des Deckblechs (2) steht nach Art eines Kragarms (6) über das Seitenwand-Stegblech (4) seitlich vor und trägt an seinem Ende eine Seitenführschiene (7). Auf der Unterseite des Kragarms ist ein parallel zur mittelsenkrechten Ebene (3) des Fahr-

wegträgers (1) verlaufendes Statorträger-Stegblech (8) unmittelbar unter der Aufsetzzone des Kragarms (6) angebracht. Zwischen dem unteren Ende des Statorträger-Stegblechs (8) und dem benachbarten Seitenwand-Stegblech (4) einerseits und der benachbarten Seitenführschiene (7) andererseits sind parallel zum Kragarm (6) verlaufende Abdeckbleche (9, 10) eingeschweißt, durch die die Hohlräume (11, 12) nach unten verschlossen sind. In die Abdeckbleche (9, 10) sind zylinderförmige oder quaderförmige, in die Hohlräume (11, 12) hineinragende Sonderbauteile (13, 14) eingeschweißt, in deren Gewindebohrungen (15, 16), die durch die beiden Durchgangslöcher (17, 18) der Nuttraverse (19) gesteckten Schrauben (20, 21) verschraubt sind. Kragarmseitig sind die Statorpakete (22) mit jeweils 3 Quernuten versehen, in die jeweils eine Nuttraverse (19) eingeklebt ist. Das Statorträger-Stegblech (8) ist mit den nach außen weisenden Seitenkanten der in regelmäßigen Abständen angeordneten, mit der Unterseite des Kragarms (6) und der Außenseiten des Seitenwand-Stegblechs (4) verbundenen Querträgern (23) verschweißt. Das zwischen dem Statorträger-Stegblech (8) und dem Seitenwand-Stegblech (4) und den Querträgern (23) angeordnete Abdeckblech (10) ist mit den unteren Randbereichen der Querträger (23) verschweißt.

[0015] Eine Abwandlung der vorstehend beschriebenen Ausführungsform des Kragarmbereichs des Fahrwegträgers (1) besteht gemäß Fig. 2 darin, dass das zwischen dem Statorträger-Stegblech (8) und dem benachbarten Seitenwand-Stegblech (4) eingeschweißte Abdeckblech (10) mit seinem, mit der Seitenwand (4) verschweißten Längsrandabschnitt (24) nach unten hin unter einem Winkel von ca. 40 °C gegenüber der Horizontalen abgebogen ist, wobei die geometrische Form der Unterkante der Querträger (23) der geometrischen Form des Längsrandabschnitts (24) des Abdeckblechs (10) angepasst ist. Die Schweißnahtverbindungen sind ungehindert ausführbar.

[0016] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, dass die durch die Anordnung der Abdeckbleche gebildeten geschlossenen Hohlräume luftdicht verschweißt sind und somit im Inneren der Hohlräume kein Korrosionsschutz erforderlich ist. Damit entfällt jede Ausbesserung bzw. Erneuerung des Korrosionsschutzes und somit auch jegliche Unterbrechung des Magnetbahnverkehrs zu Prüf- oder Unterhaltungszwecken im Kragarmbereich. Eine Prüfung der Unterseite der Abdeckbleche kann ohne Ausbau der Kabelwicklungen erfolgen, und Reparaturarbeiten an der Korrosionsschutzschicht in diesem Bereich können ebenfalls ohne großen Aufwand durchgeführt werden. Die Seitenführschiene ist durch das angrenzende Abdeckblech kontinuierlich mit dem Seitenwand-Stegblech des Fahrwegträgers verbunden, so daß eine zusätzliche Aussteifung der Seitenführschiene in horizontaler Richtung gegeben ist.

[0017] Hinzu kommt, daß durch die Anordnung der Abdeckung im Bereich zwischen dem Statorträgerblech und dem benachbarten Seitenwandblech eine Aussteifung des Seitenwandblechs erzielt wird und somit die Stabilität als auch das Schwingungsverhalten des Seitenwandblechs positiv beeinflusst werden. Diese Wirkung wird noch dadurch verstärkt, daß das zwischen dem Statorträgerblech und dem Seitenwand-Stegblech eingeschweißte Abdeckblech zum Baugrund hin abgebogen ist. Von Vorteil ist auch, daß sowohl die Schallabstrahlung als auch die Aerodynamik deutlich positiv beeinflusst werden.

schnellbahn, bestehend aus einem, vorzugsweise weitgehend automatisch, vollgeschweißten Stahlträger mit geschlossenem Hohltrapez- oder Hohlrechteck-Querschnitt mit geschlossenen Endschotten, dessen den Obergurt bildendes Deckblech (2) mit seinen seitlichen Begrenzungsabschnitten über die auf die mittelsenkrechte Ebene (3) des Fahrwegträgers geneigt nach unten zulaufenden Seitenwand-Stegbleche (4) nach Art eines Kragarms (6) vorsteht, an dessen Ende jeweils eine Seitenführschiene (7) angeordnet ist und auf dessen Unterseite jeweils ein parallel zur mittelsenkrechten Ebene des Fahrwegträgers verlaufendes Statorträger-Stegblech (8) angebracht ist **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwischen dem Statorträger-Stegblech (8) und dem benachbarten Seitenwand-Stegblech (4) einerseits und der benachbarten Seitenführschiene (7) andererseits bestehenden Hohlräume (11, 12) durch ein sich von dem Seitenwand-Stegblech bis zur Seitenführschiene erstreckendes, mit dem Statorträger-Stegblech verbundenes Abdeckblech (9, 10) oder durch jeweils ein zwischen dem Statorträger-Stegblech und der Seitenwand einerseits und der Seitenführschiene andererseits angebrachtes Abdeckblech verschlossen sind.

2. Fahrwegträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckblech bzw. die Abdeckbleche (9, 10) parallel zum Kragarm (6) verlaufend angeordnet sind.

3. Fahrwegträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der an das Seitenwand-Stegblech (4) angrenzende und mit diesem verbundene Längsrandabschnitt des Abdeckblechs (9, 10) nach unten hin abgebogen ist.

4. Fahrwegträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der an das Seitenwand-Stegblech (4) angrenzende und mit diesem verbundene Längsrandabschnitt des Abdeckblechs (9, 10) nach oben hin abgebogen ist.

5. Fahrwegträger nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der abgebogene Längsrandabschnitt (24) des Abdeckblechs (10) einen Winkel von > 0 bis 60°, vorzugsweise 5 bis 40°, mit dem zum Kragarm (6) parallel verlaufenden Abschnitt des Abdeckblechs bildet.

6. Fahrwegträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in das Abdeckblech bzw. die Abdeckbleche (9, 10) in die Hohlräume (11, 12) hineinragende, mit einer Gewindebohrung (15, 16) versehene Sonderbauteile (13, 14) eingeschweißt sind, in denen die Verbindungsschrauben für die die Statorpakete (22) tragenden Nuttraversen (19) verschraubt sind.

7. Fahrwegträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonderbauteile (13, 14) aus Gußstücken, Schmiedestücken, Walzprofilen oder dergl. bestehen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Fahrwegträger (1) für den Fahrweg einer Magnet-

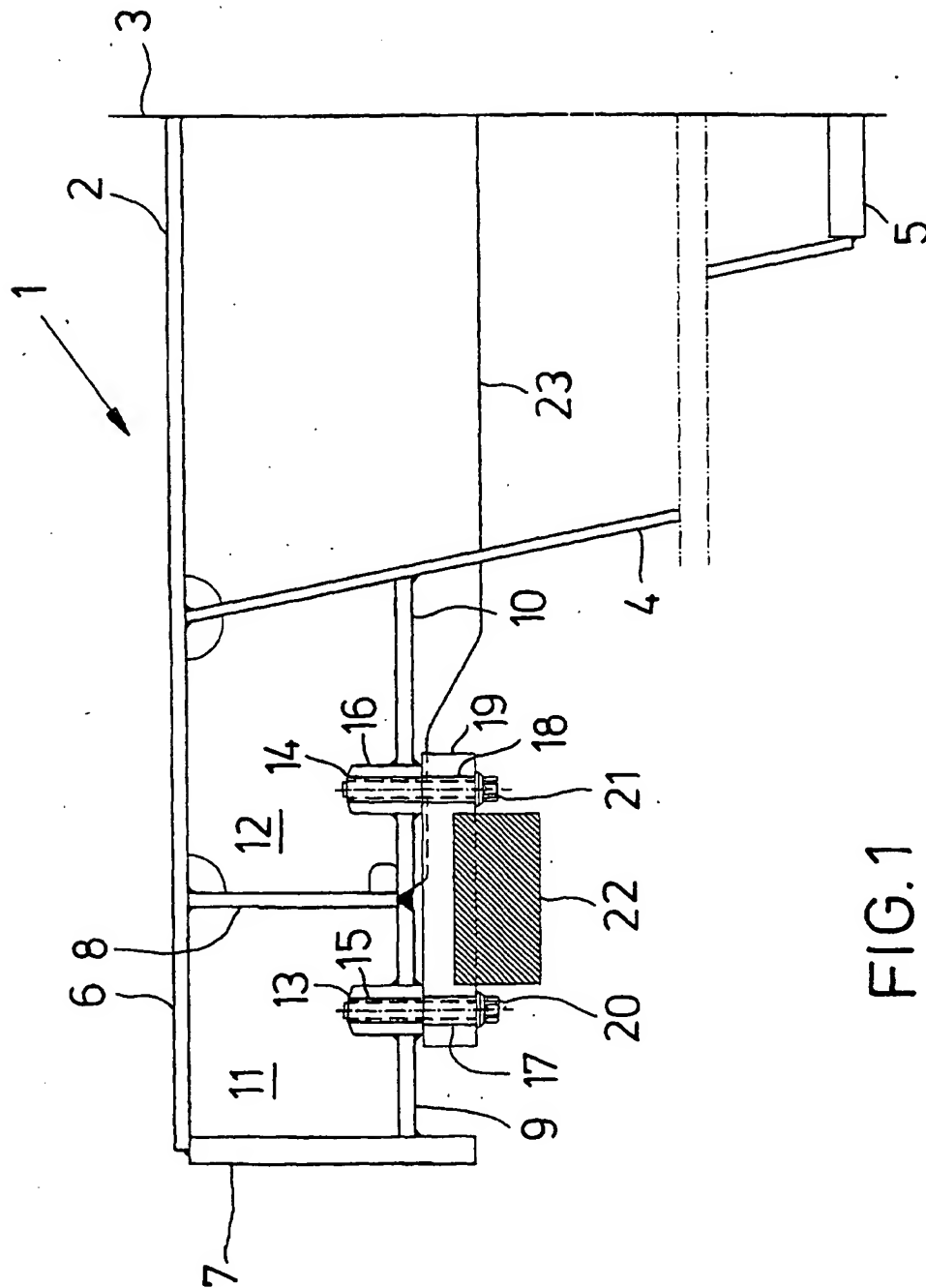


FIG. 1

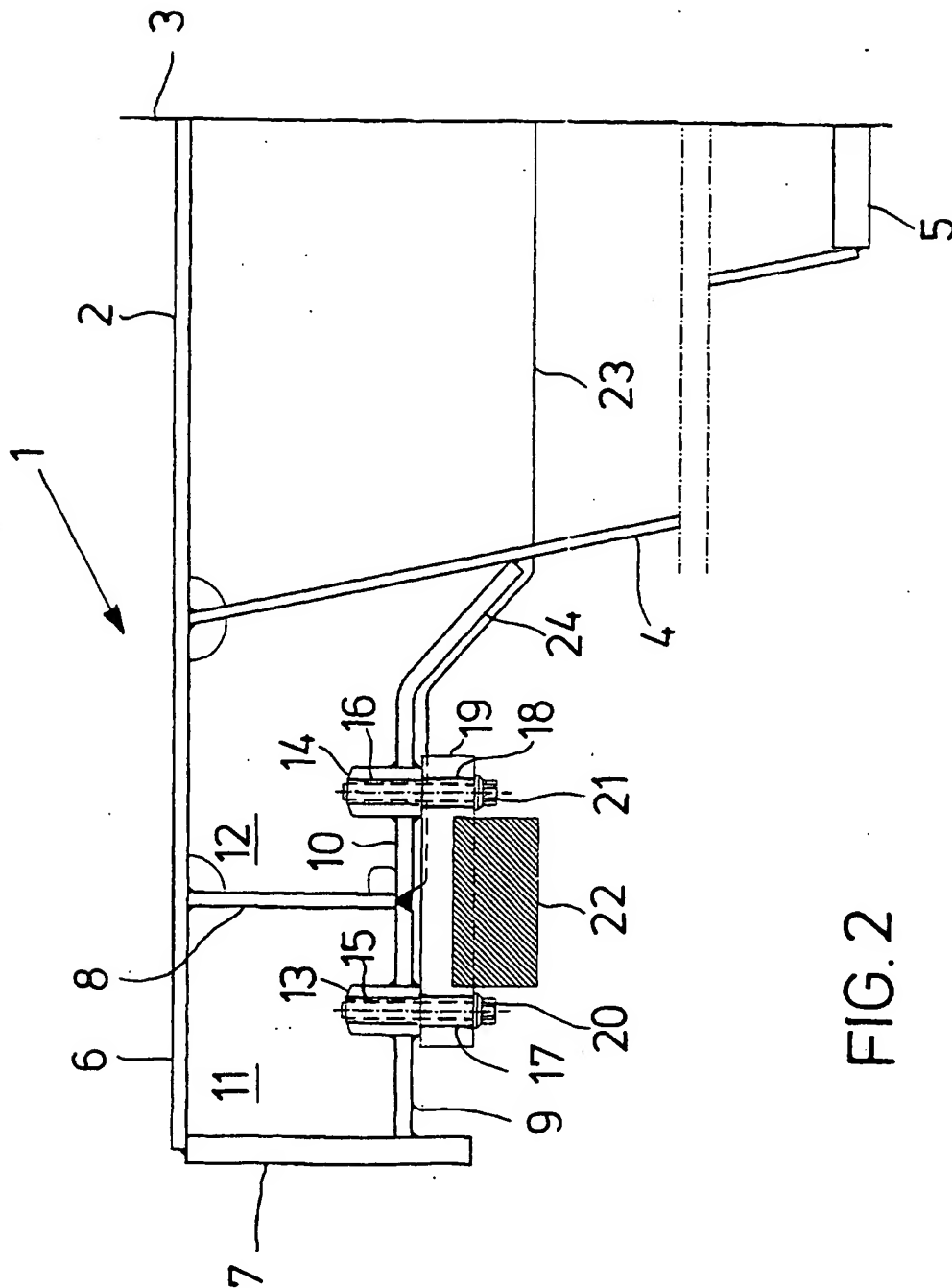


FIG. 2